



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ciencias Físicas**

**Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos**

**Cálculo y diseño del sistema de refrigeración para una  
cámara de almacenamiento de producto congelado**

**MONOGRAFÍA TÉCNICA**

Modalidad M3

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

**AUTOR**

**Mario Fabricio GARCÍA ZELAYA**

Lima, Perú

2016

## Referencia bibliográfica

---

García, M. (2016). *Cálculo y diseño del sistema de refrigeración para una cámara de almacenamiento de producto congelado*. [Monografía técnica de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

762

31274

10

# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, Decana de América)

## FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

### ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS

#### ACTA DE SUSTENTACION DE MONOGRAFIA TÉCNICA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS POR LA MODALIDAD A13, SUFFICIENCIA PROFESIONAL.

Siendo las 10:00 horas del día lunes 27 de mayo de 2016 en el Aula 201 de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del Ing. ELISIO PAÍZ APOLINARIO y con la asistencia del Dr. Ing. CESAR QUISPE GONZALES y de la Ing. BEATRIZ SALVADOR GUTIERREZ, miembros del Jurado Examinador de Monografía Técnica, de conformidad con la Resolución Rectoral N° 01934-R-02 que aprueba las diferentes modalidades de titulación profesional, se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Monografía Técnica en la que el Bachiller MARIO FABRICIO GARCÍA ZULAYÁ puso a consideración del Jurado Examinador su trabajo de Monografía Técnica como parte de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos por la Modalidad A13, Suficiencia Profesional.

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente e invitó al Bachiller MARIO FABRICIO GARCÍA ZULAYÁ, a realizar la exposición de su trabajo titulado "CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PARA UNA CÁMARA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO CONGELADO" durante un tiempo de 30 minutos.

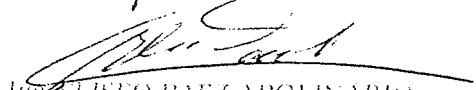
Concluida la exposición del candidato, y luego de las preguntas de rigor de parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller a abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación correspondiente. Se procedió a promediar la nota final obtenida en los cursos del Ciclo de Actualización Profesional (CAP) y el resultado se promedió a su vez con la nota de sustentación de la monografía para hallar el promedio final.

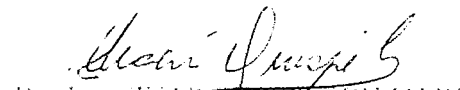
Al término de la deliberación del Jurado, se invitó al candidato a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida, la misma que fue:

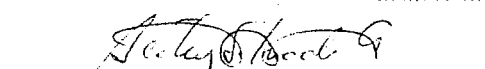
QUINCE 15

El Presidente del Jurado Examinador, Ing. ELISIO PAÍZ APOLINARIO, a nombre de la Sesión y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller MARIO FABRICIO GARCÍA ZULAYÁ Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las 17:30 horas del mismo día, se levantó la sesión.

  
Ing. ELISIO PAÍZ APOLINARIO  
Presidente de Jurado Examinador

  
Dr. Ing. CESAR QUISPE GONZALES  
Miembro de Jurado Examinador

  
Ing. BEATRIZ SALVADOR GUTIERREZ  
Miembro de Jurado Examinador

## RESUMEN

La elaboración del siguiente trabajo surge tras la necesidad de una mayor capacidad de almacenamiento de helados en las cámaras de almacenamiento de producto congelado de la empresa Nestlé D'Onofrio. Para ello se propuso construir una cámara frigorífica que trabaje con un sistema centralizado utilizando amoníaco como refrigerante. Es así como se diseñó un plano general de planta para una cámara frigorífica con su respectiva antecámara, considerando la demanda de almacenamiento del fabricante. Se realizaron los cálculos de cargas térmicas, tomando en consideración la cantidad y temperatura de ingreso diario de helado, temperaturas de diseño tanto interior como exterior de los ambientes climatizados, propiedades del producto y coeficiente de conductividad térmica de los paneles frigoríficos a ser utilizados, entre otras consideraciones. Tras ello se realizó un balance de cargas térmicas para poder seleccionar a partir de ello; compresores, condensadores, evaporadores, tanques, bombas y demás componentes del sistema, de manera tal que la cámara de congelado alcance una temperatura interior promedio de  $-30^{\circ}\text{C}$ , con una antecámara a  $-10^{\circ}\text{C}$ . El trabajo comprende:

- 1) Diseño y Elaboración de planos de una Cámara de Producto Congelado para almacenamiento de helado según la demanda de ingreso diario de producto en temporada alta.
- 2) Parámetros de operación y Cálculo de Cargas Térmicas de los ambientes a climatizar.
- 3) Balance de Cargas Térmicas considerando un sistema recirculado. Además del dimensionamiento y selección de Equipos Frigoríficos tales como el compresor, condensador evaporativo, evaporadores, etc.
- 4) Distribución de equipos, tanques, tuberías y válvulas en la sala de máquinas mediante un Esquema Técnico.